

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭61-31587

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 昭和61年(1986)7月21日

H 01 J 31/12

B-6722-5C

発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 画像表示装置

⑯特 願 昭52-114295

⑰公 開 昭54-47472

⑱出 願 昭52(1977)9月21日

⑲昭54(1979)4月14日

⑳発 明 者 渡 辺 正 則 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
㉑発 明 者 野々村 欽造 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
㉒出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
㉓代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名
審 査 官 島 野 栄 二

1

2

㉔特許請求の範囲

1 実質的に平面な電子源と、前記電子源から電子ビームを取り出す手段と、取り出された電子ビームの選択的通過を制御する制御手段と、電子ビームを集束する集束手段と、電子ビームを加速する加速手段と、電子ビームの衝突によつて発光する発光体とも具備し、前記集束手段を電子ビーム入射側が広い錐体状の貫通孔を有する電極板にて構成してなる画像表示装置。

2 制御手段と集束手段との間に偏向手段を設けてなる特許請求の範囲第1項に記載の画像表示装置。

3 集束手段を構成する電極板の表面が二次電子放出係数が1より大きい二次電子放出材料で被覆されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の画像表示装置。

4 二次電子放出材料や、銀-マグネシウム合金、ベリリウム-マグネシウム合金、銅-ベリリウム合金の群から選ばれる一種の合金であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。

5 二次電子放出材料がアルミニウムと酸化アルミニウムの複合材料であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。

6 二次電子放出材料がアルカリ金属のハロゲン化合物であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。

7 二次電子放出材料がアルカリ土類金属の酸化

物またはハロゲン化合物であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。

8 二次電子放出材料が銀-酸化セシウム-セシウム、銀-酸化ルビジウム、セシウム-アンチモンから選ばれる一種の材料であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。
発明の詳細な説明

本発明は平面状電子源から取り出された電子ビームを発光体に衝突させて画像表示を行う平板状の画像表示装置に関し、特に集中電極板を通過する電子ビーム電流を増加して高輝度の画像が得られる画像表示装置を提供しようとするものである。

従来、平板状電子源から放出される電子ビームを一对のマトリックス型電子ビーム制御電極によつて制御し、文字または画像を表示する平板状表示装置を構成する試みがなされている。第1図にこの種の表示装置の要部構成図の一例を示す。この第1図において、1は平板状電子源であつて熱陰極、電界放出冷陰極などが使用される。2は多数の貫通孔6を穿設した格子状電極板で、陰極1に対して正の電圧が印加され、電子ビームを取り出す。電子ビームの一部は格子状電極板2の貫通孔6を通過し、電子ビーム制御電極板3の表示に達する。制御電極板3および4には多数の貫通孔6aおよび6bが縦横に規則正しく穿設されており、各行、列毎に短冊材電極7および8が設けられていて、お互に直交するように適当な間隔を保

3

つて、かつ直交する各交点において兩制御電極板 3, 4 に設けられた貫通孔 6 a, 6 b が一致するように配置されている。電子ビーム制御電極板 3 の表面に達した電子ビームは各短冊状電極 7 に印加される信号電圧に対応して変調され、貫通孔 6 a を通過し、電子ビーム制御電極板 4 の表面に達する。電子ビームは制御電極板 4 においても前記制御電極板 3 と同様なメカニズムによつて変調され貫通孔 6 b を通過する。貫通孔 6 b を通過した電子ビームは加速電極板 9 に印加された正の高電圧によつて加速され、加速電極板 9 の表面に塗着された螢光体膜 10 に衝突して発光せしめる。なお 11 はガラス板である。以上が従来の画像表示装置の概略であるが、一般に電子ビーム制御電極板 4 と加速電極板 9 の間に、電子ビームを集束またはコリメートし、かつ、加速電極板 9 に印加される高電圧によつて短冊状電極 8 の電位が影響を受けないように電極板が挿入される。

このように構成した表示装置において、電子ビーム制御電極板 3 および 4 の各短冊状電極 7, 8 に信号電圧を順次印加すると文字または画像を表示することができる。

このような画族表示装置の輝度は各画素に対応する制御電極板 3, 4 の貫通孔 6 a, 6 b を通過する電子ビーム電流および電子ビームのエネルギーによつて決まる。然るに制御電極板 3, 4 の貫通孔 6 a, 6 b の有効面積比（全貫通孔の面積を表示面積で除した値）は一般に 20~25% であつて、陰極から放出された電子の 20~25% しか有効に利用できない。特に、解像度のよい画像を得るために、制御電極に設けられる貫通孔の密度を大きくすると更に、有効面積比は小さくなり、明るい画像を得ることができない欠点がある。

本発明は制御手段によつて制御された電子ビームを、制御手段と加速手段の中間に設けられる電子ビーム集束電極の形状を特定し、集束電極の表面の材質を二次電子放出係数の大きな材料で被覆することによつて、電子ビーム電流を増倍し、所期の目的を達成しようとするものである。以下に本発明の実施例について説明する。

第 2 図は本発明の一実施例を示す画像表示装置の斜視図である。この第 2 図において、第 1 図と同一構成物に対して同一番号が付してある。12 は制御電極板 4 と加速電極板 9 との間に配設され

4

た集束電極であり、制御電極板 4 の貫通孔 6 b に対応して規則正しく、電子ビーム入射側が広い錘体状、例えば円錐台状の貫通孔 13 が設けられている。この集束電極 12 の水平断面図を第 3 図に示す。制御電極板 4 の貫通孔 6 b を通過した電子ビーム 14 の一部は集束電極 12 に衝突することなく貫通孔 13 を通過し、加速電極板 9 によつて加速される。また、電子ビーム 14 の他の一部は集束電極 12 に衝突し、集束電極 12 表面の 2 次電子放出係数に応じて 2 次電子 14 e が放出され、加速電極板 9 によつて加速される。なお、放出される 2 次電子 14 e は、当初拡散する方向に放出されても、集束電極 12 と加速電極 9 との間の電界により強力により強力に引かれて、すぐに集束され、螢光体 10 に入射する電子ビームに寄与する。この 2 次電子 14 e の放出量は集束電極 12 表面の材料等によつて異なるとともに電子ビーム 14 の入射角によつて変化する。一般に、電子ビームの入射角を θ とすると、2 次電子放出量は $\cos \theta$ の逆数に比例することが知られている。従つて、集束電極 12 の貫通孔 13 の形状が円錐台状であるので電子ビーム 14 の入射角が大きくなり、実質的に 2 次電子放出係数が 2~3 倍大きくなる。なお、第 2 図及び第 3 図においては説明の便宜上、集束電極 12 の貫通孔 13 を誇張して示したが、実際には従来技術の説明において記載した集束用の電極と同様の寸法である。すなわち、従来のいわゆるメツシユ状電極のように、制御電極板 4 の貫通孔 6 b よりもはるかに小さいピッチのものである。また、その孔径については特に限定されるものではなく、仕様に依つて適当に設定することができる。

また、さらに集束電極 12 表面を 5 次電子放出係数の大きい材料で被覆することによつて更に集束電極 12 を通過する電子ビーム電流が大きくなる。

2 次電子放出係数の大きい材料を表に示す。

5

6

表

被覆材料	2次電子放出係数	被覆材料	2次電子放出係数
ガラス		アルカリ土類化合物	
バイレックス	2.3	CaF ₂	3.2
ソーダ	2.1	BaF ₂	4.5
石英	2.1~2.9	BeO	3.4
グラウンド	3.1	MgO	2.4
ハロゲン化アルカリ		CaO	2.2
LiF	5.6	BaO	2.3
NaF	5.7	絶縁物	
NaCl	6.8	Al ₂ O ₃	1.5~4.8
KCl	7.5	マイカ	2.4
RbCl	5.8		
NaBr	6.2		
NaI	5.5		

上表以外の被覆材料としてはAg-Ag合金、Be-Mg合金、Cu-Be合金等がある。これらの合金は適当な温度と雰囲気において熱処理されると入射電子エネルギー200eVにおいて2次電子放出係数が4~10と大きく、好ましい。なお、Cu-Be合金は2次電子放出係数がやや小さいが2次電子放出面が極めて安定である。またAg-Cs-O、Ag-RbO-Rb、Cs-Sbなどアルカリ金属による表面処理が施されたものは、製造上やや困難な点もあるが2次電子放出係数が特に大きい。さらにBe、Mg、Ca、Baなどのアルカリ土類金属は表面を単分子層程度酸化されると、金属表面より2~3倍程度2次放出係数が大きくなる。またAlの表面に酸化層を設けたものも安定で、かつ2次電子放出係数が高い。実験結果によれば集束電極12にAlを1000Å~2000Åの厚さに真空蒸着し、大気中45°Cで熱処理されたものは1次電子のエネルギー200eVのとき、2次電子放出係数は2~2.5であつて、集束電極の貫通孔の有効面積比が1/2のとき貫通孔をそのまま通過する電子ビーム電流の3~4倍の電子ビーム電流を得ることができる。

次に本発明の一実施例について述べる。電子ビ

ーム制御電極6a、6bを1mmピッチに配列し、集束電極の孔ピッチを0.1mmとした。集束電極12は厚さ30μmのSUS-304であつて、孔形状は電子ビームの入射側70μm径、出口側30μm径の錐体状とした。電極表面にAlを約1000Å蒸着し、大気中で450°Cに加熱し、表面にAl₂O₃膜を形成した。

また、制御電極4と前記集束電極の間に1mmピッチの偏向電極板を配置した。制御電極に設けた孔径は0.4mmである。前記偏向電極板および前記集束電極板に適當の電圧を印加すると集束電極板上に直径0.2mmの電子ビームスポット（ビーム径は制御電極、偏向電極、集束電極に印加する電圧および各電極間距離によつて決まる）を得た。ビーム電流Iは入射ビーム電流をI₀とするとき次式で表わされる。

$$I = \frac{(r_1^2 - r_0^2) \times \gamma + r_0^2}{r^2} I_0$$

ここで、rは錐体形状でない従来の孔の直径、r₁は電子ビームの入射側の孔径r₀は出口側の孔径、γは2次電子放出係数である。錐体形状でない従来の孔径を50μm、γ=2とすると、I=3.56I₀となり3.56倍に増加することがわかる。実験結果は約3倍であつた。前述の如く、電子ビーム制御電極と集束電極とは孔ピッチおよび位置関係、任意に設定されており、電子ビームの偏向によつて、ビームの集束電極板上での位置は任意の位置であつてもよい。

なお、電子ビームの衝突によつて発光せしめられる蛍光体10の発光に寄与する面積は、集束電極が設けられることによつて小さくなるが、制御電極板4と集束電極12との間に偏向電極を設けると、電子ビームは偏向されるので、電子ビームが衝突する蛍光体10の発光に寄与する面積が大きくなり、従つて解像度が向上する。すなわち、前述のとおり集束電極12の貫通孔13のピッチは制御電極板4の貫通孔6bのピッチより小さいので、制御電極板4と集束電極12の間での偏向が上述のとおり有効に作用するものである。

以上の説明から明らかなように本発明の画像表示装置は集束電極に設けられた貫通孔が電子ビーム入射側に広い錐体状であるので電子ビームの衝突による2次電子放出量が大きく、電子ビーム電流が大きくなり、高輝度の画像が得られる。

7

8

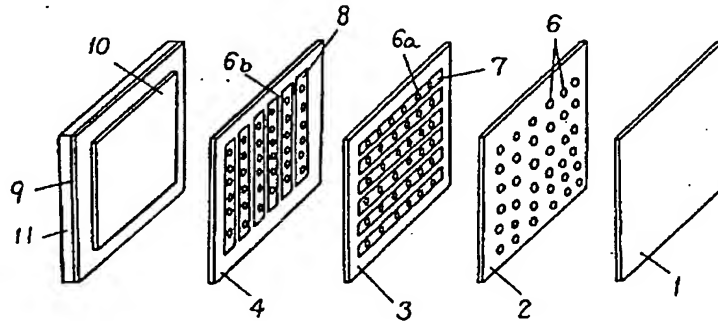
図面の簡単な説明

第1図は従来の画像表示装置の構成図、第2図は本発明の一実施例を示す画像表示装置の構成図、第3図は同画像表示装置の要部断面図であ

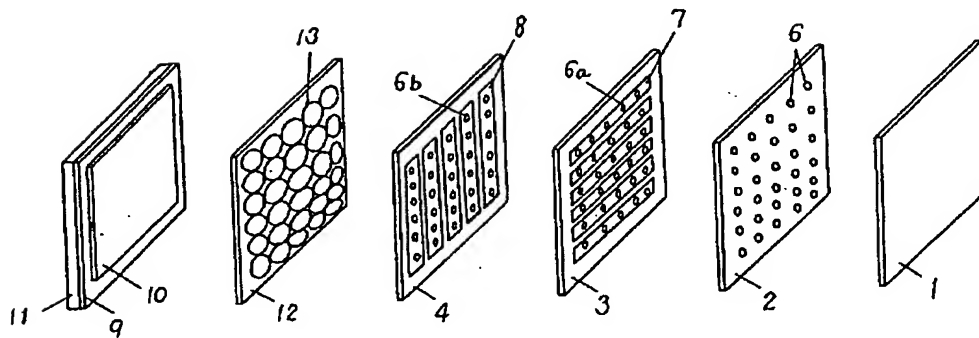
る。

1……電子源、2……格子状電極板、3, 4……制御電極板、12……集束電極、13……貫通孔、14……電子ビーム。

第1図



第2図



第3図

